

Japanese Patent Publication No. 8430/1986

(JP-61-8430B)

What is claimed is:

1. A matrix display panel comprising:
a liquid crystal display cell composed of a first substrate having a light-transmittable electrode; a second substrate having a mirror-reflective electrode placed opposite to the first substrate and a switching device for driving connected to the reflective electrode; and a liquid crystal layer interposed between the first and second substrates, containing a dichromatic coloring matter;
a light-scattering layer or a light-scattering plate disposed on the first substrate side of the cell; and
a polarizing layer or a polarizing plate.

② 特許公報 (B2)

昭61-8430

③ Int. Cl. 4

G 09 F 9/35
G 02 F 1/133

識別記号

117

序内整理番号

6615-5C
8205-2H

④④公告 昭和61年(1986)3月14日

発明の数 1 (全5頁)

⑤発明の名称 マトリクス表示パネル

⑥特 願 昭54-133407

⑦出 願 昭54(1979)10月16日

⑧公 開 昭56-57084

⑨昭56(1981)5月19日

⑩発明者 大久保 幸俊 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

⑪出願人 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

⑫代理人 弁理士 丸島 儀一

審査官 岡部 恵行

1

2

⑩特許請求の範囲

1 透光性電極を有する第1の基板、該第1の基板に対向して配置した鏡面反射性電極及び該反射性電極に接続している駆動用スイッチング素子を有する第2の基板と、前記第1の基板と第2の基板の間に配置した二色性色素を含有する液晶層とを有する液晶表示セル、並びに前記セルの第1の基板側に配置した光拡散層又は光拡散板、並びに偏光層又は偏光板とを有することを特徴とするマトリクス表示パネル。

発明の詳細な説明

本発明は反射型液晶表示セルを有するマトリクス表示パネル、とりわけ前記表示セルに於ける表示欠陥を改善した新規構成のマトリクス表示パネルに関する。

これまで、液晶表示装置として、特開昭50-17599号公報に開示された様に数多くの画素をマトリクス駆動する方式の表示装置が特に注目を集めている。斯かる公報に開示された表示装置では、第1図に示すように、基板B上にゲート線G₁, G₂……、更にこれらの上の全面にわたつて絶縁層I、半導体SCを積層している。又、ゲート線G₁, G₂に交差して、半導体SCに接するソース線S₁, S₂を設けゲート線とソース線の交点付近にはセグメント電極となるドレインD₁, D₂, D₃, D₄が設けられている。

上記半導体は薄膜状に形成され、TFT (Thin Film Transistor) で代表される様な駆動用スイッチング素子となつていて。第2図は、その表示

装置の等価回路を示している。又、第3図はアイ・イー・イー・イー・トランスレーシヨン・オン・エレクトロン・デバイシス (IEEE Trans. on Electron Devices) 第20巻、第995頁 (1973年発行) に開示された表示装置の一部の平面図である。

しかしながら、上記いずれの表示セルにも、解決されるべき問題が存在している。例えば第1図の表示セルでは、半導体SCが基板B上のはゞ全面を覆うように形成されているので、この半導体SCが不透明性部材で構成される時透過型表示セルが構成できない。ここで用いられる半導体SCの多くは不透明物質であるから、反射型構造にして使用することになる。又これ等に使用される半導体SCの多くが光導電性を示し、その意味でも周囲光や照明によって表示を見る液晶セルでは動作の安定化の為、光遮蔽効果の電極で、しかも液晶の光学的変化を効果的に観察させる為、反射性部材が使用されることになる。そこで、D₁, D₂, D₃, D₄は金属電極となり、通常では、セルの厚さを一定に保持する意味からも鏡面反射を有するものとなる。このため、採光や照明の為の外光や壁、家具、観察者の顔等の鏡像が表示面に形成されることになり、鏡面反射性金属電極を用いることが表示効果を妨げる原因となつていて。

この問題を解決する方法として、特開昭54-37697号公報では背面の基板凹凸加工し、光散乱性の反射電極として形成する方法が提案されている。しかし、この構造はTFT構造の断線や、特

性のバラツキを誘発すると同時に液晶セル厚の不均一性も生じ、実用上問題が多い。

本発明の目的は前述の問題点を解決すること、すなわち充分高いコントラストで広い視野角の表示効果を有するマトリクス表示パネルを提供することである。

本発明のかかる目的は、透光性電極を有する第1の基板、該第1の基板に対向して配置した鏡面反射性電極及び該反射性電極に接続している駆動用スイッチング素子を有する第2の基板と、前記第1の基板と第2の基板の間に配置した二色性色素を含有する液晶層とを有する液晶表示セル、並びに前記セルの第1の基板側に配置した光拡散層又は光拡散板、並びに偏光層又は偏光板とを有するマトリクス表示パネルによつて達成される。すなわち、本発明は、ゲストホストモードを適用した鏡面反射性電極を有するマトリクス表示パネルで発生する鏡面反射を光拡散層又は光拡散板を前述した様に配置したことによつて防止する点に特徴を有している。

以下本発明を図面によつて説明する。

本発明に用いるTFT化構造は第1図に於いてドレイン電極D₁, D₂, D₃, D₄が半導体SCにオーミックな接触をする鏡面金属部材、又は第3図で示すD₁のドレイン電極として同様にオーミック接触する鏡面金属部材が用いられるが、好ましくは第5図に示される如くゲートC₁, C₂の巾を広くし、D₁, D₂, D₃, ……のドレイン面積を相対的に大きくし、有効表示面を大きくした鏡面金属部材とし、基板Bの裏面に、同一部材による鏡面層Mを形成したものが望ましい。第6図は、第5図の線分A-Aに沿つた断面図によるTFT化した基板を含む本発明の一実施例の略断面図である。基板B上にストライプ状に形成したゲート線G₁, G₂, ……があり、この上に絶縁層Iが積層されている。この上に全面半導体層SCが形成されている。この半導体SCとオーミックな接触をする細いストライプ状のソース線S₁, S₂, ……がゲート線を交差して配置され、ソース線S₁, S₂, ……に近接して各ゲート線G₁, G₂, ……上にドレン電極D₁, D₂, ……が設けられている。一方、上記のドレン電極D₁, D₂, ……に対向する電極基板として、例えば基板1の全面に透明導電層2を形成した対向基板をスペーサ(不図示)を

介して設け、これ等の間に二色性染料を含有した液晶層4を挟持してマトリクス表示(液晶)セルが構成される。尚、3は必要に応じて設けられる絶縁層であり、TFTアレイを有する基板の側5にも設けることができる。更に液晶と接する面には液晶分子が電圧を印加しない時の初期状態において整列するための配向膜(不図示)が適宜施される。又、基板Bの裏面にはドレイン電極D₁, D₂, ……と同一の反射率を示す鏡面層Mが設けられれている。以上に加えて、6は偏光板で、5は光拡散層で、何れも(好ましくは)液晶層4にできるだけ近接して配置される。従つて、第6図示例と違つて偏光板6が基板1に重置された構成であつてもよい。この様に構成した時の本発明の動作15原理を示す。挟持された液晶層4の液晶分子は電圧の印加時と非印加時において二つの状態の変化がある。即ち、一つは液晶分子長軸が基板B, 1に対して垂直な状態であり、他の一つは基板に平行で同一方向に整列する状態である。そこで、誘電異方性が正の液晶では非印加時に平行で、印加時に垂直であり、誘電異方性が負の液晶に対しては非印加時に垂直で、印加時に平行な配列となるよう初期の配列を行なつておく。基板B, 1に対して垂直状態に配向している液晶分子がある時、25この液晶中に含有した二色性染料も液晶の配向と協調して垂直配向しており、光の吸収が無いかもしくは少い。一方液晶とそれに協調する染料が平行状態となつた時は光が吸収され、吸収波長に応じた着色が観察される。最も効率的な吸収は平行30状態の染料配向方向と偏光板6の偏光方向を一致させた時であり、このために、偏光板6は、その偏光面が平行状態にある染料の分子軸と一致するよう設けられている。

説明の便宜上、図上の説明に於いては、光学的35変化のONとOFFの二つの状態のみを述べたが、二色性染料を含有した液晶層4が利用される系では、中間値の印加電圧に対して、液晶層4が中間の光学的変化量を示し得る。従つてこの系では階調性を表現できることを意味している。この状態変化だけでも観察者は識別を行なうことができる。前述の拡散層5は、鏡像を除去するがドレン電極D₁, D₂, ……によって生じた光量変化は透過し得るもので、比較的光散乱性の弱い光散乱40能力を有すれば良い。又好ましくは液晶層4での

光学的变化を明確に識別し易くするため、液晶層4に近接させることが必要である。これを具体化する一つの例が第7図に示されている。これは観察者O側の基板として極めて薄いガラス板の一方に透明電極2、絶縁層3を形成し、反対の面に偏光膜6及び光拡散性部材5を積層してなるものである。このような構成とすることで、薄いガラス板の変形を光拡散性部材5が防止し、しかも6の偏光板が絶縁層3に接する液晶層に近接できる効果をもたらす。更に第8図は薄いガラス板から成る基板1の一方に7図と同様の電極2を形成し、他の側に偏光膜6を設け、この上に光拡散層5を処理した後、変形防止の部材7を積層してなるものである。光拡散層5が厚く、又絶縁層3側に配した不図示の液晶層から離れるに従つてドレイン電極上での光学的変化部はボケとなつてくるのをこのような構造で防止することができる。最も適度のボケは本発明による効果の一つで、これによつて絵素間の分離が見掛け上緩和される。しかし本発明による光拡散能は鏡像を概ね除くためのものであり、(この意味からは比較的弱い光拡散能を有すれば良いことを前述したが)この意味では、偏光膜6と光拡散層5の観察者O側からの位置は交換しても、類似した表示効果は得られる。しかし、光拡散能は偏光性を多少なりとも減じるので敢てそのような配置とする必要はない。但し、特に光拡散層5を液晶層に近接したい時、そのような配置とする場合も本発明は含むものである。

本発明による本来の効果は、ドレイン電極が鏡面状態にあるTFTアレイを有するパネルの表示効果を充分高めたものであるが、鏡面ドレイン電極構造を用い得る点でのTFTアレイ構造は数々の利点を有する。

即ち、第5図、第6図に図示したとおり、半導体SC上にソース線S₁、S₂、……を除いた大部分の面に対して充分大きく素子絵素となるドレイン電極D₁、D₂、……を形成できる。これは第3図のような構成で透過型セルを構成した時、半導体SCの部分が素子に寄与しない部分として有効表示面を減じていることと比較して表示効果上で大きな差がある。これは絵素電極を微細化しようとする時特に重要で、第3図のトランジスタ構成部分が相対的に極度の微細パターンが要求されてく

る点と比較して容易に理解されよう。これに対し本発明による鏡面構造を含む装置では、半導体SCのパターン化が不用であり、パターン精度はソース線とドレイン電極とのギャップ精度だけが5良く、特性の均一化、信頼性の向上、生産工数の縮小、コストの低下等に大きく寄与する。又このような鏡面状ドレイン電極は半導体SCに対しての光遮蔽効果を完全にし、動作を安定化する上でも有利となる。更にドレイン電極による鏡面反射10によって液晶層4を往復する光は透過構造に比較して二色性染料に対する吸収を効率的にし透過型と等しい吸収を得るためにには2分の1の染料添加量で済み、又同濃度にした場合は2倍の吸収効果があげられる。更に透過型表示の場合は透明導電膜を用いるので半導体とのオーミック接触に対し考慮を要するが、鏡面状金属膜から成るドレイン電極の場合はこのオーミックな接触を生じる材料として比較的広い範囲の材料が選択できる。

本発明の表示パネルを構成する基板1、Bに使用される材料として、ガラスが一般的なものであるが、反射構造であるためBとしては金属、セラミック等不透明な材料であつてもよい。導電性材料、即ちゲート線G₁、G₂……、ソース線S₁、S₂、……ドレイン電極D₁、D₂、……対向電極25等には透明部はIn₂O₃、SnO₂の導電性透明酸化物が、不透明部はAl、Ag、Pt、Pd、Cr、Ni、Mn、Sn等の金属又はその合金が用いられ、半導体SCとのオーミック接触と鏡面の場合は反射率の点から選択される。絶縁層3としてはSiO₂、SiO₃、TiO₂、ZnO₂、Al₂O₃、CaO₂等の金属酸化物、MgF₂、CaF₂等のハロゲン化物、チタン化シリコン、ガラス膜等から適宜選ばれる。薄膜半導体としてはCdS、S₂Se、Se、Teの他アモルファスSi等が選択使用される。液晶物質は正の誘電異方性を示すか又は負の誘電異方性を示すネマティック物質が用いられる。これに加えて、二色性染料として、アンスラキノン系染料、アゾ染料、メロシアニン染料等を適宜選択して用いる。

上述の構成によつて得られる液晶表示装置は生産性を良く、歩留まり、表示の見え、動作安定性等の点で良好な結果を与える。又非常に実易い表示効果を与えると同時に、階調性表現にも適している。

本発明のマトリクス表示パネルは、高密度のセ

グメントを有する表示装置、特に画像表示を行なうテレビ、ビデオカメラ用モニター等の表示装置に好適に使用される。

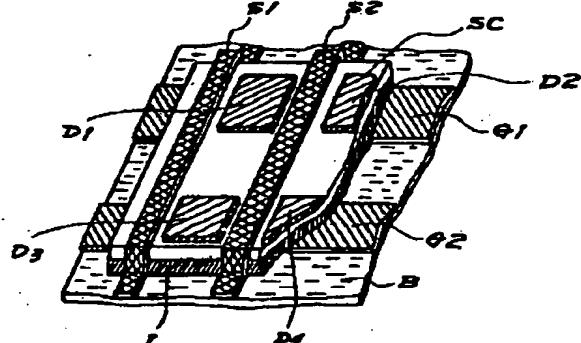
図面の簡単な説明

第1図及び第3図は夫々従来装置に於けるTFTアレイ構造を説明する説明図、第2図は第1図に対応する等価回路図、第4図は第3図に対応する等価回路図、第5図は本発明の一実施例に於けるTFT配設基板の構造例を説明する部分拡大斜視図、第6図は本発明の一実施例を示す略面断面図、第7図及び第8図は夫々本発明の変形例を説明する為の部分的略面断面図である。

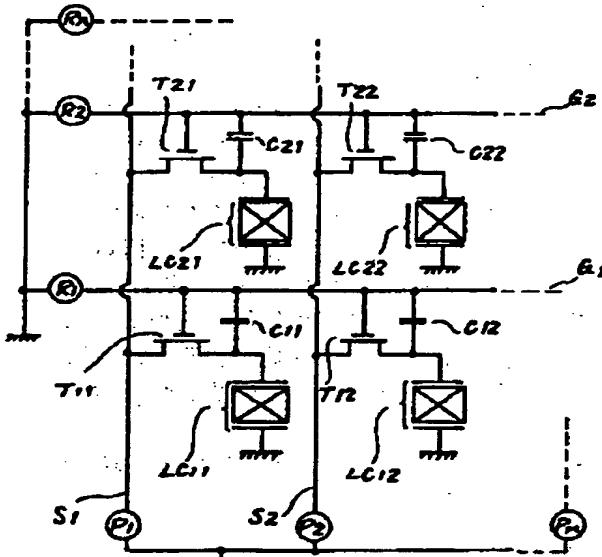
図に於て、B、1は基板、SCは半導体、D₁、

D₂、D₃、D₄……はドレン電極、G₁、G₂はゲート線、S₁、S₂はソース線、2は透明電極、4は液晶層、5は光拡散層又は光拡散板、6は偏光層又は偏光板、Iは絶縁層、R₁、R₂、……R_n及びP₁、P₁、……P_nは行発生路、T₁、T₁₁、T₁₂、T₂₁、T₂₂、……はTFT、C₁、C₁₁、C₁₂、C₂₁、C₂₂、……はTFTスイッチング素子アレーの各ゲート線とその自身のドレンとの間に形成される蓄積用コンデンサー、LC₁、LC₁₁、LC₁₂、LC₂₁、LC₂₂、……はドレンD₁、D₂、D₃、D₄、……とアースされた対向電極との間に形成される液晶層を含むコンデンサー、Pはゲート線G₂に対し隣接するゲート線G₁に導通した電極である。

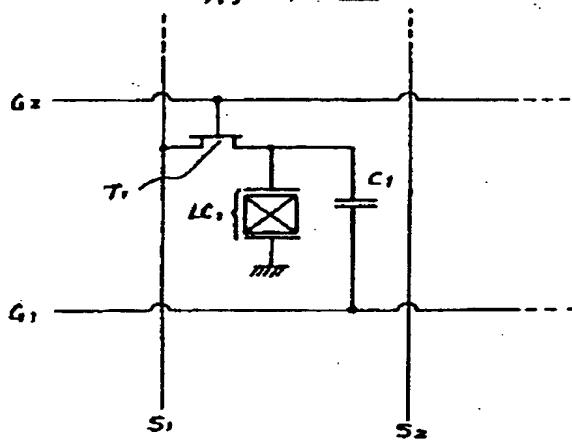
第1



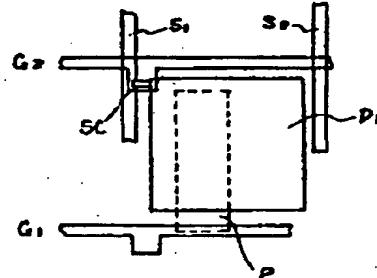
第2



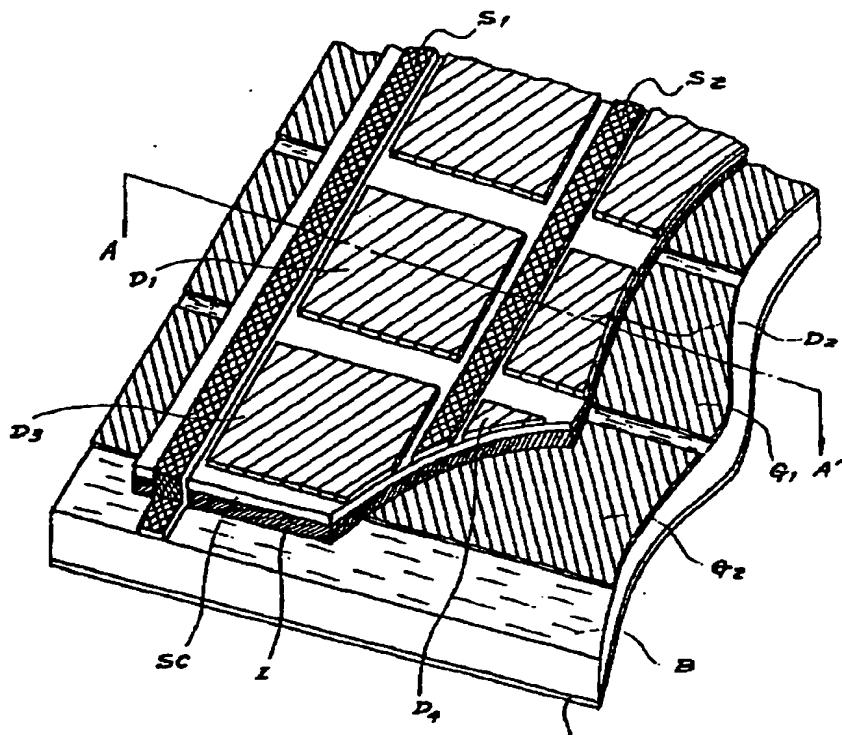
第4



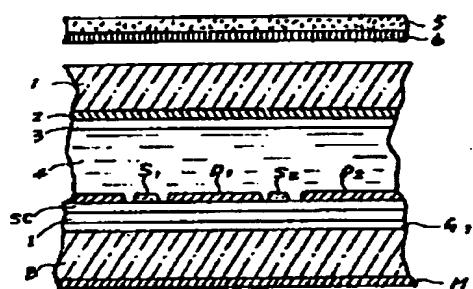
第3



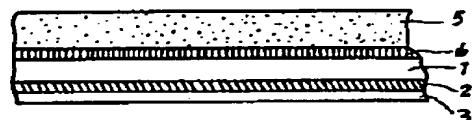
第 5 図



第 6 図



第 7 図



第 8 図

